

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Desain pembelajaran merupakan proses atau prosedur yang dilaksanakan secara sistematis untuk menuntaskan permasalahan pembelajaran, meningkatkan mutu pembelajaran, maupun menggapai suatu capaian pembelajaran (Putrawangsa, 2018). Dalam pembelajaran matematika, desain pembelajaran tidak hanya berfokus pada penyampaian materi, tetapi harus mampu membangun pemahaman konsep peserta didik melalui aktivitas pembelajaran yang dapat menjembatani konsep abstrak dengan pengalaman konkret peserta didik. Menurut Branch dan Dousay (2022) desain pembelajaran menekankan keterpaduan antara tujuan pembelajaran, strategi pedagogis, serta pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik. Menurut Ramadanti dkk. (2021) model *Problem Based Learning* sangat sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran yang membutuhkan kemampuan berpikir mendalam peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual. Melalui PBL peserta didik diberikan kesempatan untuk bereksplorasi, berdiskusi, bertanya, serta menarik kesimpulan melalui kegiatan yang kolaboratif (Awaliah, 2023). Selain itu, model ini dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, membantu mereka untuk menyusun pengetahuannya sendiri, serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Wulandari dkk, 2025).

Penelitian yang dilakukan Bath (2023) menyatakan bahwa desain pembelajaran yang inovatif, termasuk penggunaan teknologi dapat mendorong motivasi peserta didik dan meningkatkan keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Salah satu alat pembelajaran yang dapat digunakan untuk pembelajaran matematika, termasuk bilangan berpangkat adalah GeoGebra. Jabnabillah dan Reza (2022) menyatakan bahwa GeoGebra merupakan *software* yang dirancang khusus untuk pembelajaran matematika yang berfungsi sebagai media demonstrasi dan visualisasi, untuk membuat bahan ajar, alat bantu konstruksi, sebagai media dalam menyelesaikan masalah matematika dan untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Penggunaan GeoGebra dapat meningkatkan pembelajaran dengan memungkinkan peserta didik untuk memvisualisasikan konsep-konsep matematika secara dinamis dan interaktif

(Aien dkk, 2025). Meskipun GeoGebra menawarkan visualisasi konsep matematika secara interaktif, keefektifan pembelajaran matematika juga sangat dipengaruhi oleh konteks yang digunakan dalam penyampaian materi karena penggunaan konteks dapat membantu peserta didik menghubungkan konsep matematika dengan situasi dunia nyata yang mereka kenal (Fathurrahman dan Fitrah, 2023).

Konteks merupakan situasi konkret dalam kehidupan sehari-hari yang digunakan sebagai *starting point* untuk mengajarkan konsep matematika kepada peserta didik (Alverov dan Yessenkeldy, 2023). Penggunaan konteks merupakan salah satu komponen penting dalam desain pembelajaran, dengan adanya konteks dalam pembelajaran matematika dapat membuat konsep matematika menjadi lebih bermakna bagi peserta didik, karena konteks dapat menyajikan konsep matematika abstrak ke dalam representasi yang mudah dipahami peserta didik (Wijaya, 2012). Selain penggunaan konteks, dalam proses pembelajaran juga perlu memperhatikan lintasan belajar peserta didik. Alur pembelajaran (*learning trajectory*) harus dirancang secara sistematis untuk memastikan bahwa penggunaan konteks dunia nyata dalam pembelajaran bilangan berpangkat dapat berjalan efektif. Alur ini mencakup tahapan perkembangan konsep yang disusun secara terstruktur dan berkesinambungan (Fuadiah, 2017). Dengan demikian, desain pembelajaran yang mengintegrasikan *Problem Based Learning* dan GeoGebra diharapkan dapat mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran, serta mampu membangun pemahaman konsep matematika secara mendalam.

Peneliti melaksanakan wawancara dengan salah seorang pendidik mata pelajaran matematika kelas VIII di SMP Negeri 20 Tasikmalaya untuk menggali informasi terkait kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam memahami materi bilangan berpangkat. Pendidik mengungkapkan bahwa sebagian besar peserta didik kesulitan dalam memahami konsep bilangan berpangkat sebagai bentuk penyederhanaan untuk operasi bilangan berulang, peserta didik cenderung menghafal rumus dan sifat-sifat bilangan berpangkat tanpa didukung dengan pemahaman yang kuat terhadap konsep tersebut. Selain itu, peserta didik juga sering merasa kesulitan dan kebingungan dalam menyelesaikan soal cerita atau aplikatif yang disebabkan karena kurangnya pemahaman konsep pada materi bilangan berpangkat. Permasalahan serupa terdapat dalam penelitian Nurkamilah dan Afriansyah (2021) menemukan bahwa

peserta didik mengalami beberapa kesulitan dalam memahami materi bilangan berpangkat, diantaranya yaitu peserta didik kesulitan dalam mengidentifikasi perkalian berulang yang dapat diubah ke dalam bentuk bilangan berpangkat, serta tidak dapat mengilustrasikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan bilangan berpangkat. Selain itu, penelitian yang dilakukan Hidayat dan Putra (2021) menyatakan bahwa hambatan yang sering dialami peserta didik pada materi bilangan berpangkat yaitu keterbatasan peserta didik dalam memaknai perpangkatan sebagai perkalian berulang dan peserta didik tidak bisa menerapkan sifat-sifat bilangan berpangkat. Selama proses pembelajaran juga guru masih menggunakan model pembelajaran yang bersifat konvensional seperti metode ceramah, sehingga mengakibatkan rendahnya keterlibatan aktif dari peserta didik dan minimnya interaksi dua arah dalam pembelajaran. Penerapan model pembelajaran ini juga menjadi penyebab kesulitan peserta didik dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi bilangan berpangkat. Hal ini sejalan dengan penelitian Kusumadewi dan Andriatna (2024) yang mengungkapkan bahwa peserta didik mengalami *learning obstacles* pada materi bilangan berpangkat, disebabkan karena strategi pembelajaran yang diterapkan pendidik kurang mendukung keterlibatan aktif peserta didik, sehingga membatasi kesempatan untuk eksplorasi konsep secara mandiri.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, peneliti bertujuan untuk merancang desain pembelajaran pada materi bilangan berpangkat melalui model *Problem Based Learning* berbantuan GeoGebra. Sehingga judul penelitian ini yaitu **“Desain Pembelajaran Materi Bilangan Berpangkat Melalui *Problem Based Learning* Berbantuan GeoGebra”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Bagaimana peranan konteks pembelahan sel bakteri dalam pembelajaran materi bilangan berpangkat melalui *Problem Based Learning* berbantuan GeoGebra?
- (2) Bagaimana lintasan belajar (*Learning Trajectory*) peserta didik dalam pembelajaran materi bilangan berpangkat melalui *Problem Based Learning* berbantuan GeoGebra?

1.3 Definisi Operasional

Definisi operasional bertujuan untuk memberikan batasan pengertian terhadap istilah yang digunakan dalam penelitian agar tidak menimbulkan anggapan lain. Berikut adalah definisi operasional dalam penelitian ini.

(1) Desain Pembelajaran

Desain pembelajaran adalah cara atau proses yang dilakukan secara sistematis dalam merancang kegiatan pembelajaran yang efektif dan efisien, sehingga meningkatkan kualitas pembelajaran dan tercapainya tujuan pembelajaran. Desain pembelajaran dirancang melalui tiga tahapan utama yaitu: *preliminary design*, *design experiment*, dan *retrospective analysis*.

(2) *Learning Trajectory*

Learning Trajectory adalah alur perkembangan pemahaman peserta didik yang menggambarkan tahapan berpikir mulai dari pengetahuan awal hingga penguasaan penuh. Pada penelitian ini, *learning trajectory* akan muncul setelah adanya *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT). HLT terdiri dari tiga komponen utama, yaitu tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran dan proses pembelajaran.

(3) Konteks dalam Pembelajaran Matematika

Konteks dalam pembelajaran matematika adalah situasi atau masalah nyata yang dikaitkan dengan konsep matematika yang sedang dipelajari, dengan tujuan untuk memudahkan peserta didik dalam memahami konsep matematika. Konteks pembelajaran dapat dibagi menjadi empat kategori, yaitu: (1) Konteks personal, yang mencakup situasi sehari-hari individu; (2) Konteks sekolah atau pekerjaan, yang melibatkan aktivitas akademik di lingkungan pendidikan atau tempat kerja; (3) Konteks masyarakat atau publik, yang berkaitan dengan kehidupan dan aktivitas sosial di komunitas tempat individu tinggal; dan (4) Konteks ilmiah, yang berhubungan dengan fenomena atau aspek ilmiah yang relevan dengan bidang matematika.

(4) *Problem Based Learning*

Problem Based Learning adalah model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, di mana proses pembelajaran diawali dengan penyajian masalah kontekstual, yang mengajak peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, mengajukan dugaan,

berdiskusi, dan menemukan solusi secara kolaboratif. Adapun sintaks dari model *Problem Based Learning* yaitu: (1) orientasi peserta didik pada masalah, (2) mengorganisir peserta didik untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, (4) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

(5) GeoGebra

GeoGebra adalah perangkat lunak dinamis yang dapat diakses melalui berbagai perangkat yang dirancang untuk mendukung pembelajaran matematika. Penggunaan GeoGebra bertujuan untuk memudahkan peserta didik dalam memvisualisasikan konsep bilangan berpangkat. GeoGebra memiliki beberapa tampilan yaitu: 1) tampilan aljabar dan grafik (*Algebra*), 2) tampilan geometri (*geometry*), 3) tampilan pengolah angka (*spreadsheet*), 4) tampilan *Computer Algebra System* (CAS), 5) tampilan grafik tiga dimensi (*3D Graphics*), 6) tampilan probabilitas statistik (*Probability*)

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

- (1) Mengetahui peranan konteks pembelahan sel bakteri dalam pembelajaran materi bilangan berpangkat melalui *Problem Based Learning* berbantuan GeoGebra.
- (2) Menghasilkan lintasan belajar (*Learning Trajectory*) peserta didik dalam pembelajaran materi bilangan berpangkat melalui *Problem Based Learning* berbantuan GeoGebra.

1.5 Manfaat Penelitian

Peneliti berharap penelitian ini dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun praktis.

(1) Secara Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan mengembangkan pengetahuan dalam penelitian di bidang pendidikan matematika, terutama penelitian yang berkaitan dengan *Design Research*.

(2) Secara Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang positif sebagai salah satu upaya dalam merancang sebuah desain pembelajaran, diantaranya:

- (a) Bagi peserta didik, diharapkan dapat memudahkan pemahaman mengenai materi bilangan berpangkat dalam pembelajaran matematika.
- (b) Bagi peneliti, dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan penulis dalam membuat dan menerapkan suatu desain pembelajaran sehingga dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep yang dipelajarinya. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam pengembangan teori belajar, baik strategi, metode, dan model pembelajaran matematika yang dapat digunakan pada pembelajaran matematika khususnya pada materi bilangan berpangkat.
- (c) Bagi peneliti lain, menambah kepustakaan dan menjadi bahan kajian literatur untuk mengembangkan pengetahuan tentang desain pembelajaran matematika pada materi bilangan berpangkat melalui *problem based learning* berbantuan GeoGebra, serta hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk meningkatkan hasil penelitian dan mendorong peneliti lain untuk mengadakan studi perbandingan dengan variasi lain yang berkaitan dengan variabel materi, model pembelajaran, maupun *software* yang digunakan.
- (d) Bagi pendidik, memberikan pedoman atau rujukan mengenai desain pembelajaran sebagai strategi dalam pembelajaran khususnya pada materi bilangan berpangkat.